

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR



**Grado en Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de
Telecomunicación (EUR-ACE®)**

TRABAJO FIN DE GRADO

Aplicación Android para entrenamiento cognitivo

**Miguel Ángel Díaz Magister
Tutor: Antonio Rovira Moreno
Ponente: Eduardo Boemo Scalvinoni**

Junio 2018

Aplicación Android para entrenamiento cognitivo

AUTOR: Miguel Ángel Díaz Magister
TUTOR: Antonio Rovira Moreno

Escuela Politécnica Superior
Universidad Autónoma de Madrid
Junio de 2018

Resumen (castellano)

Este Trabajo Fin de Grado consiste en el desarrollo de una aplicación móvil de nombre OCAT app (Online Contingent Attention Training) la cual se basa en la realización de un entrenamiento atencional online por parte de pacientes con depresión.

Durante ese entrenamiento se ejercitan las funciones ejecutivas de regulación atencional en el procesamiento de información emocional. Dicho entrenamiento ha demostrado ser efectivo en la mejora de procesos de regulación afectiva como incrementos en la habilidad de realizar reevaluaciones positivas y la reducción de respuestas rumiativas. Los trabajos de investigación donde se han validado el entrenamiento original de laboratorio: [4], [5], muestran el amplio potencial de esta intervención para ser aplicada en pacientes deprimidos con problemas de regulación afectiva.

El entrenamiento de laboratorio se adaptó a una versión de ordenador con similares resultados para su aplicación con pacientes deprimidos. Dicho entrenamiento controla la presentación de palabras mediante el cursor del ratón, favoreciendo una alta coordinación entre la posición de éste y la posición de los ojos de la persona entrenada, aspecto clave para la efectividad del entrenamiento en control atencional visual.

Estos nuevos resultados han sido presentados en diferentes conferencias internacionales en el período de 2017-2018, estas son algunas de las referencias: [1], [2], [3]

La adaptación para su uso en esta app permitirá la aplicación del entrenamiento online, en los momentos específicos de la vida diaria en los que el paciente/usuario tenga más necesidad de poner en funcionamiento dichas funciones de control atencional (e.g., durante momentos de estrés). Asimismo, el sistema permitirá tener acceso a prácticas de entrenamiento en regulación emocional a pacientes con dificultades para acceder a recursos psicológicos de tipo presencial. La app asimismo permitirá un acceso fiable de los investigadores a los datos de adscripción y funcionamiento de cada paciente.

Dicha app se enmarca dentro del proyecto del Prof. Álvaro Sánchez-López, de la Universidad Complutense de Madrid, Departamento de Personalidad, Eval., y Tratamientos Psicológicos, Facultad de Psicología, Campus de Somosaguas. El profesor Sanchez-Lopez es Investigador Principal del Proyecto Evaluación y entrenamiento de mecanismos cognitivo/afectivos ajustados a la persona: Nuevos avances en la identificación temprana, tratamiento y prevención de recaídas de disfunciones internalizantes, financiado por el Programa de Atracción de Talento, Modalidad I (Contratación de doctores con experiencia), de la Comunidad de Madrid.

Asimismo, el proyecto supone una colaboración con el equipo de investigación *Psychopathology and affective neuroscience lab* (panlab) de la Universidad de Gante (Bélgica), a través de financiación de la agencia pública de investigación *Research Foundation Flanders* (FWO).



Figura 1-1: Logo UCM



Figura 1-2: Logo Universidad de Gante

Abstract (English)

This Bachelor Thesis is a mobile application called OCAT app (Online Contingent Attention Training) which is based on a cognitive training performed on patients.

During this training, the executive functions of attentional regulation in the processing of emotional information are performed. This training has been shown to be effective in improving affective regulation processes such as increases in the ability to perform positive reappraisals and the reduction of ruminative responses. The research works where the original laboratory training has been validated: [4], [5], shows its potential to be adapted as a promising new way of intervention for depressed patients with problems of emotion regulation.

The laboratory training was adapted to a computer version with similar results for its application with depressed patients. This training controls the presentation of words through the mouse cursor, favouring a high coordination between the position of the mouse and the position of the trained person's eyes, a key aspect for the effectiveness of training in visual attentional control.

These new results have been presented at different international conferences in the period of 2017-2018, these are some of the references: [1], [2], [3]

The adaptation for use in this app will allow the application of online training, in specific moments of daily life in which the patient has the need to put into operation these functions of attentional control (e.g., during times of stress). Likewise, the system will allow access to training practices in emotional regulation for patients with difficulties in accessing face-to-face resources. The app will also allow a reliable access of the researchers to the data of ascription and functioning of each patient.

This app is part of the project of Prof. Alvaro Sánchez-López, of the Complutense University of Madrid, Department of Personality, Eval., And Psychological Treatments, Faculty of Psychology, Somosaguas Campus. Professor Sanchez-Lopez is Principal Investigator of the Project Evaluation and training of cognitive / affective mechanisms adjusted to the person: New advances in the early identification, treatment and prevention of relapses of internalizing dysfunctions, funded by the Talent Attraction Program, Modality I (Hiring of experienced doctors), of the Community of Madrid.

Also, the project involves a collaboration with the research team Psychopathology and affective neuroscience lab (panlab) of the University of Ghent (Belgium), through funding from the public research agency Research Foundation Flanders (FWO).



Figure 1-1: UCM Logo



Figure 1-2: University of Ghent Logo

Palabras clave (castellano)

App

Android

Actividad

Botón

Entrenamiento atencional online

Keywords (inglés)

App

Android

Activity

Button

Online attention training

Agradecimientos

Quiero agradecer en primer lugar tanto al equipo del Digital System Lab de la EPS-UAM como al profesor Álvaro Sánchez-López por darme la oportunidad de realizar este proyecto para acercar la psicología a las personas mediante las nuevas tecnologías.

Dar también las gracias a mi familia por que siempre van a estar ahí aun cuando todo va mal.

Y por último dar las gracias en general por tener la vida que tengo con familia, amigos y oportunidades que no todo el mundo tiene.

“A river cuts through rock, not because of its power, but because of its persistence.”

Jim Watkins

INDICE DE CONTENIDOS

1 INTRODUCCIÓN	1
1.1 MOTIVACIÓN	1
1.2 OBJETIVOS.....	1
1.3 ORGANIZACIÓN DE LA MEMORIA	1
2 ESTADO DEL ARTE	3
2.1 PIR	3
2.2 AIRPERSONS	3
2.3 THERAPYCHAT	4
2.4 RESUMEN	4
3 DISEÑO.....	5
3.1 ENTORNO DE PROGRAMACIÓN.....	5
3.1.1 ANDROID	5
3.1.2 ANDROID STUDIO.....	5
3.2 ESTRUCTURA DE LA APLICACIÓN	6
4 DESARROLLO	9
4.1 PROCEDIMIENTOS PREVIOS	9
4.1.1 RECOGIDA DE INFORMACIÓN.....	9
4.1.2 ELECCIONES.....	9
4.1.3 MATERIAL UTILIZADO	9
4.2 OCAT APP ANDROID STUDIO.....	9
4.2.1 ESTRUCTURA DEL PROYECTO.....	10
4.2.2 LOGIN	11
4.2.3 CALENDAR	13
4.2.4 FASE1	13
4.2.5 CRUZ.....	14
4.2.6 LECTURA	15
4.2.7 RESPUESTA.....	16
4.2.8 FASE 2.....	17
4.2.1 RESULT	17
4.3 PROBLEMAS Y CONFLICTOS.....	18
5 INTEGRACIÓN, PRUEBAS Y RESULTADOS	19
5.1 PUBLICACIÓN DE LA APLICACIÓN	19
5.2 RECOGIDA DE DATOS	19
5.3 RESULTADOS	19
6 CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO	20
6.1 CONCLUSIONES	20
6.2 TRABAJO FUTURO	20
REFERENCIAS.....	21
ANEXOS.....	I
A VISION GENERAL DE ANDROID STUDIO	I
B CREAR UN PROYECTO EN ANDROID STUDIO	- 1 -
C ESQUEMA DEL DISEÑO INICIAL DE LA APLICACIÓN	- 5 -
D HABILITAR INSTALACIÓN DE ORIGENES DESCONOCIDOS	- 6 -
E PUBLICAR UNA APLICACIÓN	- 6 -

INDICE DE FIGURAS

2-1 LOGO APLICACIÓN PIR.....	3
2-2 LOGO APLICACIÓN AIRPERSONS	3
2-3 LOGO APLICACIÓN THERAPYCHAT.....	4
3-1 EVOLUCIÓN DEL LOGO DE ANDROID	5
3-2 LOGO ANDROID STUDIO	6
3-3 DIAGRAMA DE BLOQUES DE LA APLICACIÓN	7
4-1 CARPETAS DEL PROYECTO.....	10
4-2 SUBCARPETAS DE LA CARPETA RES	10
4-3 SUBCARPETAS DE LA CARPETA LAYOUT	10
4-4 SUBCARPETA DE LA CARPETA VALUES	11
4-5 LOGIN ACTIVITY - 1	12
4-6 LOGIN ACTIVITY - 2	12
4-7 LOGIN ACTIVITY - 3	12
4-8 CALENDAR ACTIVITY.....	13
4-9 FASE1 ACTIVITY - 1	13
4-10 FASE1 ACTIVITY - 2.....	14
4-11 CRUZA ATIVITY.....	14
4-12 LECTURA ACTIVITY - 1	15
4-13 LECTURA ACTIVITY - 2	15
4-14 LECTURA ACTIVITY - 3	16
4-15 LECTURA ACTIVITY – 4.....	16
4-16 RESPUESTA ACTIVITY - 1	16
4-17 RESPUESTA ACTIVITY - 2	17
4-18 FASE2 ACTIVITY	17
4-19 RESULT ACTIVITY - 1	18
4-20 RESULT ACTIVITY - 2	18

1 Introducción

1.1 Motivación

Esta memoria de TFG refleja la idea de intentar acercar un entrenamiento psicológico a los pacientes para que puedan ponerlo en práctica en su día a día. Se intenta que mediante la aplicación los pacientes tengan a su alcance un contacto directo con su psicólogo y que aquellos que tengan dificultades para ir a realizar esos entrenamientos a su centro puedan realizarlo desde su casa y diariamente.

Con todo esto se intenta proporcionar recursos psicológicos efectivos de fácil acceso a los pacientes e intentar integrar de una manera fácil y accesible a todos la tecnología y la psicología durante la realización de tareas de la vida diaria.

1.2 Objetivos

El objetivo principal de este Trabajo de Fin de Grado es adaptar una aplicación realizada en formato ordenador a la plataforma de Android, proporcionando a todos los pacientes un fácil acceso a recursos de entrenamiento cognitivo y emocional, dado que hoy en día es más fácil tener acceso a un móvil que a un ordenador.

Asimismo, este proyecto, enmarcado dentro de un proyecto mayor, intenta provocar un cambio positivo en aquellas personas que tienen una actitud negativa y mediante el uso de esta aplicación y el asesoramiento psicológico tener un cambio positivo en sus vidas.

Por último, los objetivos a pequeña escala que mantiene este trabajo serían:

- Realizar de forma accesible la aplicación para que todos los pacientes puedan utilizarla sin dificultades.
- Conseguir un uso duradero de esta por parte de los psicólogos y los pacientes para el beneficio de ambos.
- Mantener en funcionamiento esta aplicación al término de este Trabajo de Fin de grado.
- Marcar una antes y un después en el uso de la tecnología y la psicología a nivel local.

1.3 Organización de la memoria

La memoria consta de los siguientes capítulos:

- Capítulo 1: Introducción.
- Capítulo 2: Estado del arte.
- Capítulo 3: Diseño.
- Capítulo 4: Desarrollo.
- Capítulo 5: Integración, pruebas y resultado.
- Capítulo 6: Conclusiones y trabajo futuro.

2 Estado del arte

Al tratarse esta aplicación de una app con la que se va a trabajar de forma individual y privada con los pacientes no se tiene en cuenta a la hora de la elección del tema o el formato de la aplicación a desarrollar, únicamente se basará en la aplicación de ordenador ya creada.

Hoy en día el mundo de la psicología en temas de tecnología y aplicaciones está poco desarrollado, pero hay unas cuantas aplicaciones interesantes dignas de mencionar.

2.1 PIR

Esta aplicación está disponible en la plataforma Android de forma gratuita. Muchos psicólogos y/o estudiantes de psicología pretenden dedicarse a la rama clínica. Para lograr dicho fin pueden realizar un Máster de Psicología General Sanitaria que los habilitará para ejercer dentro del sector privado, o bien pueden intentar acceder al sistema de salud pública mediante la formación PIR (Psicólogo Interno Residente), la cual requiere superar un complejo examen tipo test con el fin de competir para obtener una de las pocas plazas disponibles.

Esta aplicación ayuda a los estudiantes a prepararse dicho examen de una forma fácil con ayuda de ejercicios y exámenes de otros años. Esta aplicación está dedicada únicamente para los estudiantes de psicología por lo que no nos resulta útil en nuestro estudio del arte realizado.



2-1 Logo Aplicación PIR Reproducido de www.pir.es

2.2 AirPersons

Esta aplicación está disponible tanto para Android como para iOS, es gratuita también, pero requiere un registro dado que es una aplicación de comunicación entre los psicólogos y sus clientes, de forma parecida a la aplicación Skype, permite hacer videollamadas entre cliente y psicólogo. De esta app podemos destacar la gran ventaja que supone en muchos casos no tener que moverse de casa para hablar con tu psicólogo y los avances que eso conlleva.



2-2 Logo Aplicación AirPersons Reproducido de www.airpersons.com/es

2.3 TherapyChat

TherapyChat es una aplicación desarrollada por dos madrileños que tiene como objetivo favorecer la comunicación entre paciente y psicólogo, es muy parecida a la app anterior, pero esta es de pago con un precio de 96€ al mes y podemos encontrarla en Android. La diferencia de precio con la aplicación anterior se debe a que en esta aplicación el paciente/usuario puede hablar directamente ya con una asesora o psicólogo que ponen los de la aplicación, mientras que en Airpersons se comunica con su psicólogo regular que paga a parte.



2-3 Logo Aplicación TherapyChat Reproducido de <https://therapychat.com/>

2.4 Resumen

Como podemos comprobar, en el mercado de aplicaciones hay un nicho concreto de aplicaciones que se encarga de establecer una comunicación fluida y rápida con tu psicólogo, pero ninguna de ellas sirve como ejercicio o entrenamiento cognitivo (atencional, interpretacional, emocional) real, que es el objetivo de la aplicación a desarrollar en este Trabajo de Fin de Grado.

3 Diseño

El diseño de la aplicación ha tenido dos fases principales:

- Entorno de Programación
- Estructura de la aplicación

En la primera se explicará porque se ha elegido Android como el sistema operativo para trabajar sobre él y los pros/contras que ha tenido programar en este entorno, y en la segunda se detallará como está compuesta la aplicación y elementos tiene.

3.1 Entorno de programación

3.1.1 Android

El entorno de programación utilizado es Android debido a su extensión en los dispositivos móviles y la facilidad para programar en este entorno, dado que el software de programación original, Android Studio, es gratis.

Este sistema operativo empezó como una beta para aplicaciones de móviles y hoy en día, el sistema operativo de Google está presente en dos mil millones de dispositivos, está cerca de celebrar su décimo aniversario y cosecha a sus espaldas 14 nombres en clave, desde el inicial *Apple Pie*, pasando por *Ice Cream Sandwich*, *JellyBean* o *KitKat* para terminar con la versión más reciente *Android P* que verá la luz de forma definitiva en Agosto de 2018.[4]



3-1 Evolución del logo de Android Reproducido de www.xda-developers.com

3.1.2 Android Studio

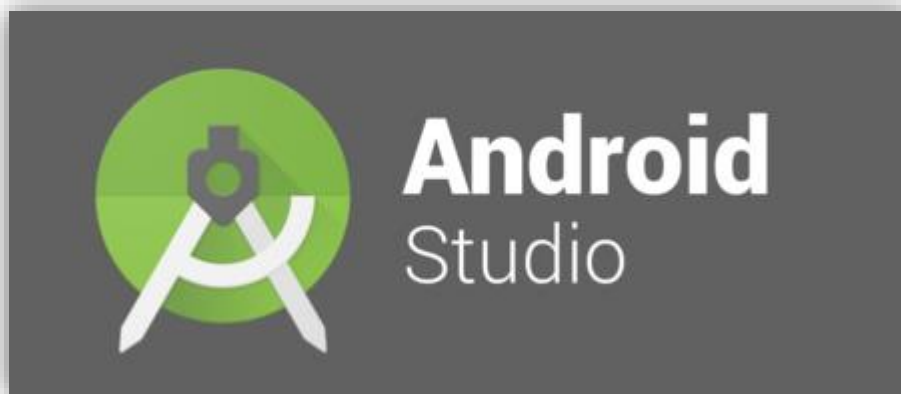
Android Studio [5] es el entorno de desarrollo integrado (IDE) oficial para el desarrollo de aplicaciones para Android y se basa en IntelliJ IDEA [6]. Además del potente editor de códigos y las herramientas para desarrolladores de IntelliJ, Android Studio ofrece aún más funciones que aumentan la productividad durante la compilación de apps para Android, como las siguientes:

- Un sistema de compilación basado en Gradle flexible
- Un emulador rápido con varias funciones

- Un entorno unificado en el que puedes realizar desarrollos para todos los dispositivos Android
- *Instant Run* para aplicar cambios mientras tu app se ejecuta sin la necesidad de compilar un nuevo APK
- Integración de plantillas de código y *GitHub* para ayudarte a compilar funciones comunes de las apps e importar ejemplos de código
- Gran cantidad de herramientas y frameworks de prueba
- Herramientas Lint para detectar problemas de rendimiento, usabilidad, compatibilidad de versión, etc.
- Compatibilidad con C++ y NDK
- Soporte incorporado para *Google Cloud Platform*, lo que facilita la integración de *Google Cloud Messaging* y *App Engine*

Para ver cómo funciona la interfaz y estructura de un proyecto en Android Studio consulte el [Anexo A](#).

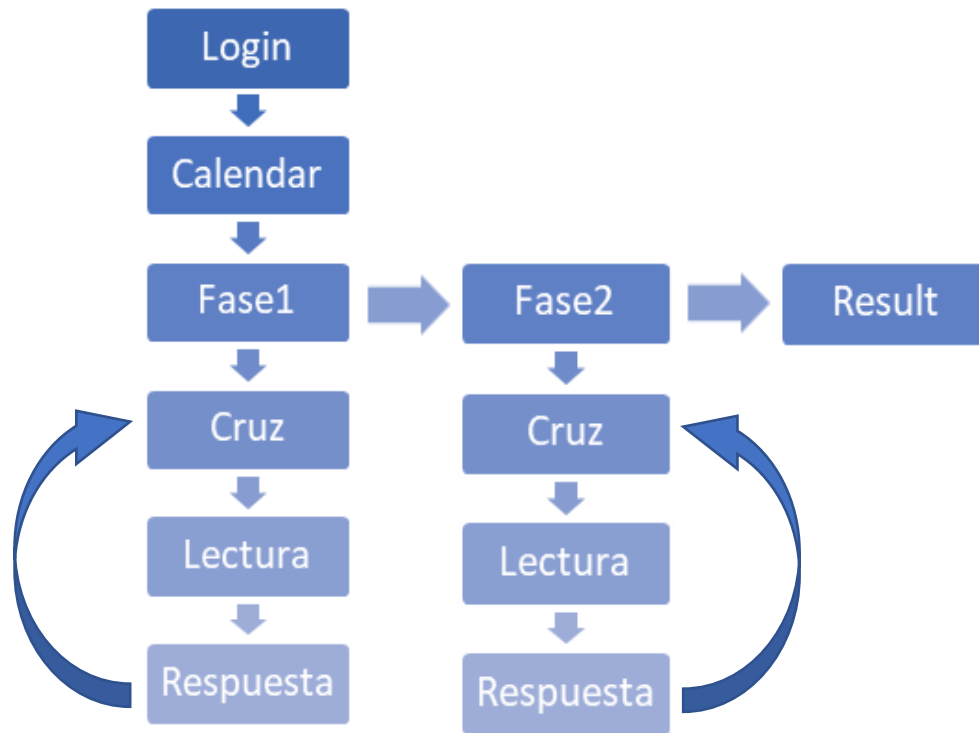
Para realizar mi proyecto he seguido las instrucciones de cómo crear un proyecto en Android Studio, ver [Anexo B](#).



3-2 Logo Android Studio reproducido de www.arcanstudios.com

3.2 Estructura de la aplicación

La aplicación comienza enseñándonos la actividad de 'Login', desde la cual accederemos a la actividad de 'Calendar' en la que escogeremos el día que queramos realizar de nuestro entrenamiento, de ahí pasaremos a la fase 1 compuesta por 3 subfases que son 'Cruz', 'Lectura' y 'Respuesta' que se repetirán cíclicamente hasta que se acabe esta fase, de la misma forma, y al acabar la 'Fase1' repetiremos ese circuito de ventanas después de enseñar la ventana de 'Fase2', para terminar visualizando resultados en 'Result' al terminar cada bloque de entrenamientos y al finalizar cada día. De tal forma que nos quedaría un diagrama de la siguiente forma:



3-3 Diagrama de Bloques de la aplicación

La idea inicial de la aplicación empezaba con una actividad de Login mediante la cual accedieses a una nueva ventana que te enseñase dos botones que te llevasen uno a los resultados y a un chat con tu psicólogo y otro que te llevase a los entrenamientos.

En una reunión descartamos hacer esa sección dado que la idea que tenía era de “comercializar” esta aplicación, pero el Profesor Sánchez-López (psicólogo en la UCM responsable del proyecto de investigación a través del cual se validará nuestra app) indicó que ésta iba ser una aplicación que en su primera fase o versión serviría como aplicación de laboratorio y por tanto, su equipo la validará primero durante los próximos meses con un grupo preseleccionado de a los pacientes, por lo que no sería necesario un chat con el paciente en esta fase del proyecto.

En el [Anexo C](#) se adjunta un esquema/diseño inicial de la aplicación que se verá modificada a lo largo del desarrollo de este trabajo.

4 Desarrollo

Durante esta sección explicaré los pasos que tuve que dar al principio de la elaboración de este Trabajo de Fin de Grado, la recogida de información y las reuniones que tuve que tener con Álvaro y Eduardo, pasaré a explicar por encima el contenido de mi proyecto de Android Studio y por último entraré en detalle del funcionamiento y los problemas que he tenido que resolver para realizar cada Actividad

4.1 *Procedimientos Previos*

4.1.1 Recogida de información

Lo primero que tuve que hacer es recoger información acerca de cómo crear un proyecto de Android Studio y a partir de ahí buscar mediante el uso de Internet o amigos que saben programar en java a un nivel más alto, como hacer cada una de las funciones que quería realizar, a medida que he ido haciendo este proyecto mi conocimiento acerca de java y de la herramienta han ido en aumento y a día de hoy me resultaría mucho más fácil crear un proyecto distinto de cero y únicamente con una idea.

4.1.2 Elecciones

Las elecciones que he tenido que realizar a lo largo de este proyecto han sido pocas debido a que esta aplicación está enmarcada en un proyecto más grande realizado por Prof. Álvaro Sánchez-López, por lo que muchas partes del diseño o de las funcionalidades de este proyecto estaban limitadas por ese proyecto mayor y la existencia de una aplicación de ordenador ya creada.

Para ponernos al día de los progresos de la aplicación y dudas por ambas partes tuvimos un par de reuniones para dejar claro cuáles eran los límites de diseño indicados previamente y el avance de la aplicación

4.1.3 Material utilizado

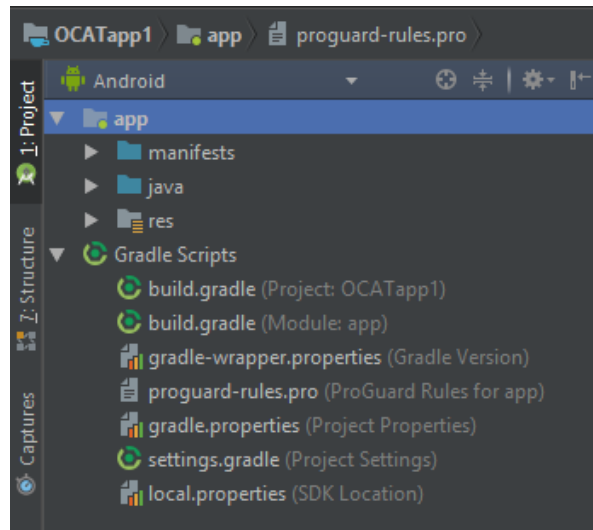
El material utilizado para la realización de este proyecto es únicamente mi ordenador personal dado que he realizado todo mi trabajo en él y todos los proyectos de Android Studio están contenidos en él. En cuanto al móvil en el que he ido probando mi aplicación ha sido también mi móvil personal el cual tiene *Android 7.0 Nougat*. También he hecho uso de la herramienta de Android para programar en java, Android Studio y su asistente Android SDK.

4.2 *OCAT App Android Studio*

La aplicación es el resultado de un proyecto de Android Studio el cual ha tenido una duración de unos cinco meses aproximadamente desde el comienzo de este y en el cual ha habido numerosas versiones y nombres posibles, pasando por 'MyP' o 'PsycholgyMy' hasta llegar al nombre con la que se ha exportado que es **OCAT App** procedente de las siglas Online Contingent Attention Training.

4.2.1 Estructura del proyecto

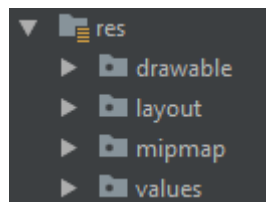
El proyecto de Android Studio está formado por las siguientes carpetas:



4-1 Carpetas del Proyecto

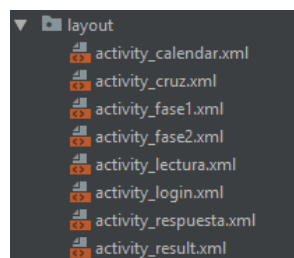
- **manifests**, carpeta en la que se encuentra el ‘manifiesto’ o archivo por el cual se especifican todas las características de versiones e información de la aplicación.
- **java**, carpeta en la que se encuentran todos los archivos/activities .java de la aplicación que indican las funciones y las tareas a realizar por cada una de las ventanas.
- **res**, o ‘resources’ que es la carpeta donde se encuentran, como indica su nombre, todos los recursos de los que se servirá la aplicación.

Esta última carpeta está compuesta a su vez de las siguientes:



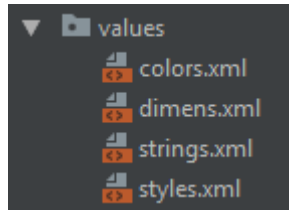
4-2 Subcarpetas de la carpeta res

- **drawable**, que es la carpeta donde se guardan los fondos de los iconos que tendrá la aplicación y otros recursos ‘dibujables’.
- **layout**, o diseño, es la carpeta donde se guardan los archivos .xml que definen como van a estar diseñadas las ventanas:



4-3 Subcarpetas de la carpeta layout

- **mipmap**, contiene los iconos para distintos tipos y resoluciones de pantalla.
- **values**, que contiene los ficheros .xml que especifican varias funciones: ‘*colors*’ define los colores predefinidos para el proyecto, ‘*dimens*’ al igual, pero con dimensiones, ‘*strings*’ es el fichero donde se guardan todas las frases y al que se accede si queremos imprimir o poner alguna por pantalla y por último ‘*styles*’ que es el fichero que tiene algunos estilos definidos como por ejemplo el borde de los botones.



4-4 Subcarpeta de la carpeta values

Por último, la carpeta ‘*Gradle Scripts*’ recoge todos los ficheros necesarios para la construcción y diseño interno de la aplicación, todas las propiedades de este y las reglas de diseño que tiene por versión de Android.

Pasamos a explicar ahora la función de cada ventana/actividad realizada en este proyecto y el trabajo y decisiones tomadas a lo largo de su realización:

4.2.2 Login

Con esta actividad iniciamos la aplicación, en ella nos aparece primero unos recuadros donde tendremos que ingresar nuestro correo y contraseña (Figura 4.5) o en su defecto crearnos una cuenta con nuestro correo o contraseña, al crear la cuenta recibiremos en nuestro correo un correo de confirmación, y con el enlace que nos mandaran en este (Figura 4.6) confirmaremos nuestra cuenta en la aplicación.

Tras el ingreso del correo y contraseña accederemos a la aplicación pulsando el botón de ‘Empezar’ que se nos abra aparecido en el medio de nuestras pantallas (Figura 4.7).

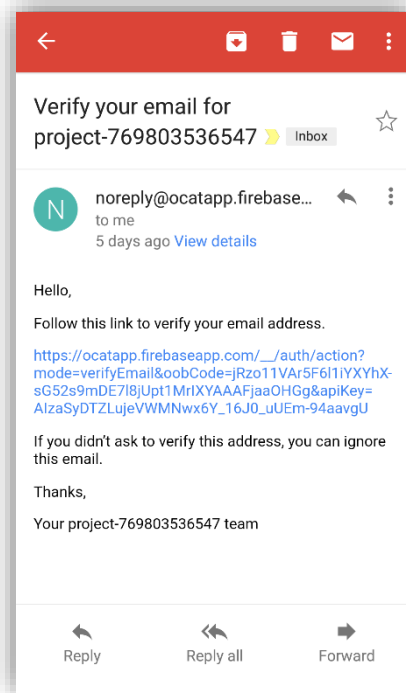
La idea inicial contaba con que sería un inicio de sesión con la cuenta de Google, más rápido y accesible para todo el mundo, pero al tener la reunión decidimos que era mejor crear una cuenta personal asociada a un correo y una contraseña que tuviesen los psicólogos para controlar a los usuarios/pacientes por lo que integre en la aplicación un inicio de sesión con correo simple.

El diseño del logo es personal y lo hice con ayuda de la herramienta *Adobe Photoshop*.





4-5 Login Activity - 1



4-6 Login Activity - 2

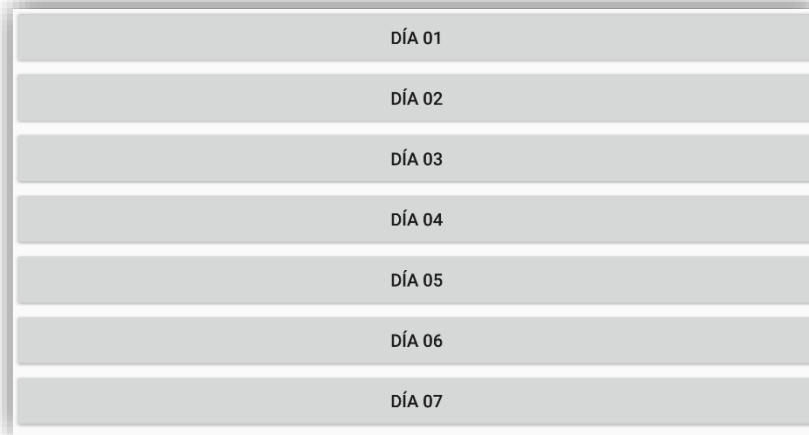


4-7 Login Activity - 3

Para realizar el ingreso mediante una cuenta de correo tradicional he utilizado la documentación que se puede encontrar en la página oficial de Android Studio.[7]

4.2.3 Calendar

En esta pantalla se nos muestra una lista con todos los días en los que se realizaran la prueba, cada día en un botón, al pulsar un día se pasará como parámetro a la siguiente actividad el día que se ha pulsado para así reconocer los entrenamientos que se realizan según el día. (Figura 4.8)

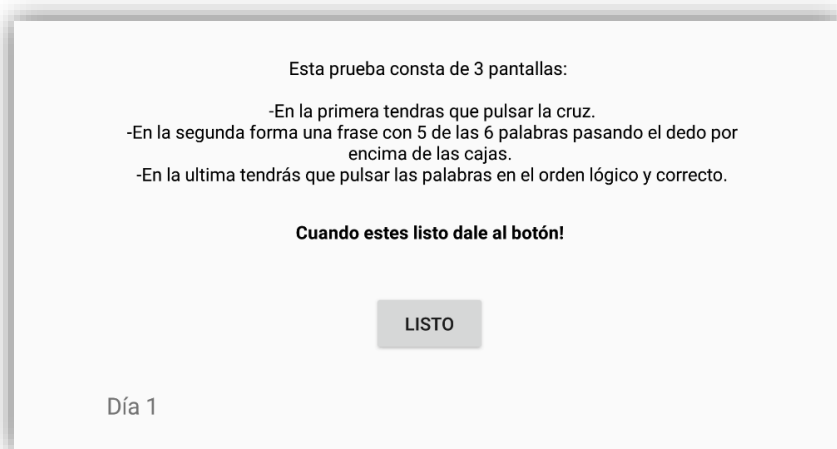


4-8 Calendar Activity

Esta actividad no se encontraba en la versión inicial del diseño de la aplicación porque no tenía la información de que era un entrenamiento que se iba a realizar a lo largo de diez días, cuando se me dijo de hacerlo de varios días realice este diseño formado por diez botones, uno por cada día, en la imagen superior varios días se encuentran ocultos porque hay que desplazar la pantalla hacia abajo con el dedo para ver el resto de los botones.

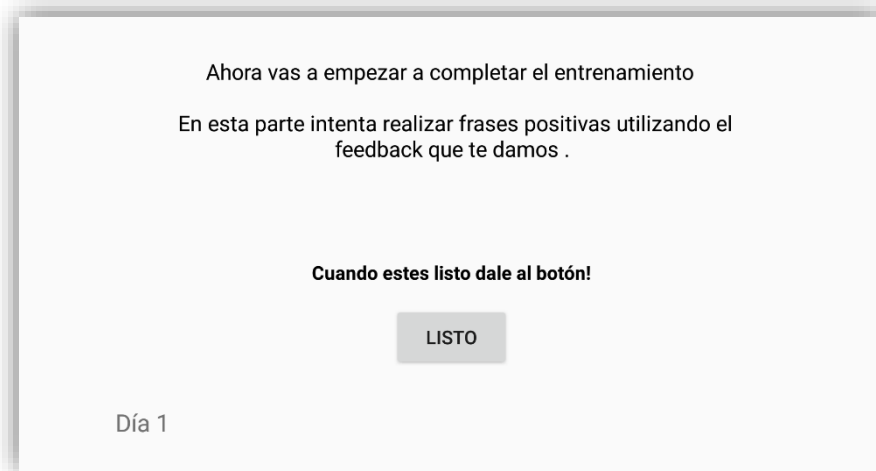
4.2.4 Fase1

En esta primera pantalla, se dan las instrucciones para realizar el entrenamiento. Consta de un 'TextView' y un botón que cuando lo pulsas pasas a la primera parte del entrenamiento.



4-9 Fase1 Activity - 1

Después de la fase de Pre-Entrenamiento, formada por 12 entrenamientos iniciales, esta actividad cambia su texto por otro como se puede ver en la Figura 4.10 en la que se indica que a partir de ahora se tendrá una ayuda para realizar las frases con mayor facilidad.



4-10 Fase1 Activity - 2

4.2.5 Cruz

Primer paso del entrenamiento en el que tendrán que pulsar la cruz, esta está definida como un botón.



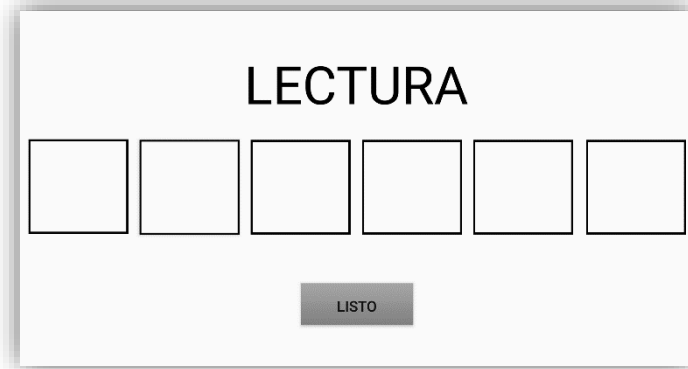
4-11 Cruza Ativity

Esta pantalla no tiene ninguna dificultad dado que únicamente sirve como inicio del entrenamiento.

La cruz está situada a la izquierda a una altura intermedia para favorecer la lectura en la siguiente pantalla.

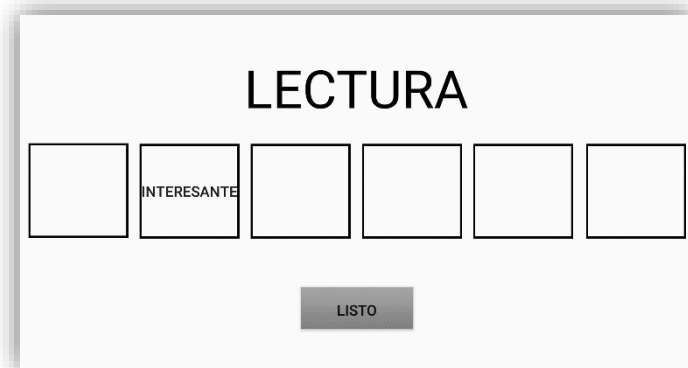
4.2.6 Lectura

Durante esta siguiente fase del entrenamiento el paciente/usuario tiene seis casillas/bloques vacíos que tendrá que pulsar. (Figura 4.12)



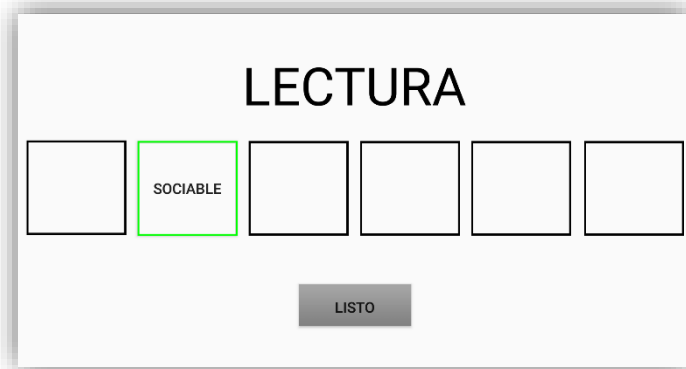
4-12 Lectura Activity - 1

Cuando pulse en las casillas, en estas aparecerá la palabra correspondiente a cada uno, (Figura 4.13), el usuario se tendrá que formar en su cabeza una frase lógica con cinco de las seis palabras, y cuando esté listo deberá pulsar el botón de abajo que le llevará a la fase de respuesta.

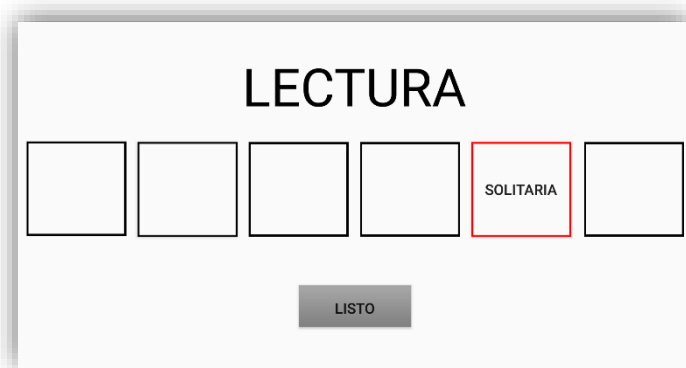


4-13 Lectura Activity - 2

Si se encuentra en un entrenamiento más avanzado en el que recibe ayuda, esta ayuda se verá al pulsar una palabra positiva, el recuadro se marcará en **verde** (Figura 4.14) o al pulsar una palabra negativa se creará un recuadro **rojo** (Figura 4.15).



4-14 Lectura Activity - 3



4-15 Lectura Activity – 4

Esta pantalla tiene un tiempo límite de realización de 14 segundos, si no se ha leído/pulsado el botón de listo al terminar ese tiempo, salta automáticamente a la siguiente pantalla.

4.2.7 Respuesta

En esta parte del entrenamiento el paciente tendrá que ir pulsando las palabras en orden para formar la frase correcta y lógica, irán apareciendo números encima de cada palabra para ir ayudándole a ordenar esa frase.



4-16 Respuesta Activity - 1

Cuando llegue a cinco palabras el usuario deberá pulsar el botón de listo para que se quede registrada su respuesta. Si se equivoca, puede volver a pulsar la palabra para reetir otro orden.

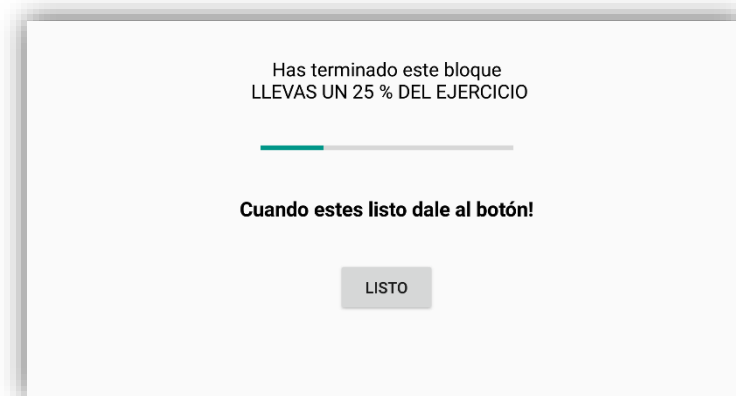
Esta pantalla tiene un tiempo límite de realización de 7 segundos, si no se ha respondido al terminar ese tiempo, salta automáticamente a la siguiente pantalla.



4-17 Respuesta Activity - 2

4.2.8 Fase 2

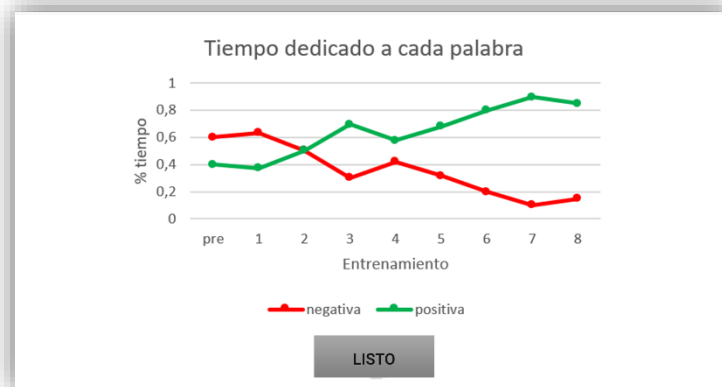
Durante esta actividad se indica al paciente cuanto lleva realizado del ejercicio total del día y el botón pasará al siguiente entrenamiento o a los resultados dependiendo de lo avanzado que este el usuario en la realización de entrenamientos diarios.



4-18 Fase2 Activity

4.2.1 Result

En esta última actividad se enseñará al paciente los resultados al finalizar cada bloque de entrenamiento y a final de cada día, en él se enseñarán dos gráficas: una con el tiempo medio en el que el paciente está atento a la palabra positiva o negativa en la actividad (Figura 4.19) de 'Lectura' y otra en la que se indica el tiempo medio que se utiliza por bloque de entrenamiento para realizar la respuesta en la actividad de 'Respuesta'. (Figura 4.20)



4-19 Result Activity - 1



4-20 Result Activity - 2

Al pulsar después el botón de listo le llevará a la Fase2 y aparecerá un mensaje de que ha completado todos los bloques del día y la barra estará al 100%.

4.3 Problemas y conflictos

A lo largo del proyecto han ido apareciendo distintas problemáticas que he ido resolviendo como, por ejemplo:

- Incompatibilidad de versiones de Android con Firebase
 - Solución: Cambiar la versión y buscar en Internet la versión más reciente de Firebase [8]
- No se me instalaba la aplicación en el móvil.
 - Solución: Habilitar la instalación de orígenes desconocidos. Ver [Anexo D](#)
- Android Studio no reconoce la aplicación al activar el Firebase.
 - Solución: Añadir el fichero de configuración .json con todos los detalles de la configuración de Firebase de esta aplicación.[10]

5 Integración, pruebas y resultados

A partir del desarrollo de la aplicación los últimos pasos que conlleva la realización de este proyecto son:

5.1 Publicación de la aplicación

Al dar por finalizada la aplicación, se exporta siguiendo la documentación que nos ofrece Android Studio en su página oficial[11] y que se puede ver detalladamente en el [Anexo E](#).

5.2 Recogida de datos

Los datos recogidos por la aplicación los podemos separar por pantallas:

- Lectura:
 - Tiempo que permanece pulsando la palabra negativa
 - Tiempo que permanece pulsando la palabra positiva
 - Tiempo que permanece en esta actividad/pantalla
- Respuesta:
 - Frase que forma
 - Tiempo que permanece en esta actividad/pantalla

Todos estos datos son asignados a el usuario que ha metido su correo y contraseña y son indexados para cada ensayo, para cada bloque de entrenamientos y para cada día, quedando así registrado todo para que los psicólogos puedan utilizar estos datos.

5.3 Resultados

Los psicólogos accederán a una cuenta de desarrollador con su correspondiente correo y contraseña y la aplicación les mostrará para cada usuario sus datos y se podrán descargar estos datos para poder realizar los estudios y después hablar con el usuario/paciente para comentarlos.

6 Conclusiones y trabajo futuro

6.1 Conclusiones

Durante la realización de este Trabajo de Fin de Grado he aprendido numerosas cosas que podría resumir en:

- Programación en Java.
- Programación en XML.
- Uso de la herramienta Android Studio.
- Uso de la herramienta online de Firebase.
- Creación y desarrollo de una aplicación Android de principio a fin.
- Trabajar con profesor externo a la escuela y adecuarse a los límites de diseño que este indica.

Todo esto se suma a que los objetivos que se propusieron al principio fueron bastante ambiciosos y que se demostraron a lo largo del uso de esta aplicación.

Por ello se puede concluir que la realización de este proyecto ha ayudado tanto a mí, el alumno, como en un futuro a los pacientes/usuarios que utilicen esta aplicación

6.2 Trabajo futuro

El trabajo a futuro que queda por ver en esta aplicación es si al final se implementa de manera fija en el uso con pacientes, intentando acercar la psicología y el entrenamiento funcional a ellos mediante esta aplicación.

Como comenté con el profesor, quizá el futuro de esta aplicación pueda ser que esté abierta a todo el público después de un periodo de prueba en laboratorios. De este modo el mayor número posible de personas podrá conocer cómo esta su ánimo o que tan rápida tiene su reacción según el día, y, a través de la aplicación, entrenarse y favorecer su ajuste cognitivo y afectivo del modo más eficiente y saludable. Este quizá sea el objetivo o trabajo de futuro que más cueste dado que requiere una constante atención a los resultados de los usuarios y una renovación constante de su código y versiones de la aplicación.

Las mejoras más relevantes serían: la implementación de un chat con tu psicólogo, la recolección y posterior visión de todos tus resultados y gráficas por día y entrenamiento o poder iniciar con tu sesión de Google para así tener todos tus datos en una misma cuenta y poder utilizarla en otras aplicaciones.

Referencias

- [1] **Sanchez, A.** (2017, March). Innovative attention training to achieve stable remission in depression.
Invited talk at the Experts' Special Interest Meeting on "Cognitive biases",
Monasterium PoortAckere, Ghent (Belgium).
- [2] **Sanchez, A.,** Van Put, J., & Koster, E. H. W. (2018, April). Novel steps for the optimization of eye-gaze contingent attention training: Effects in attention bias and emotion regulation processes. Communication at the Anxiety and Depression Association of America (ADAA) Conference, Washington (United States).
- [3] **Sanchez, A.,** Van Put, J., & Koster, E. H. W. (2017, August). Novel steps for online eye-gaze contingent attention training: A mouse-based moving window approach. Poster at the 20th European Conference on Eye Movements, Wuppertal (Germany).
- [4] https://www.android.com/intl/es_es/history/
- [5] <https://developer.android.com/studio/intro/>
- [6] <https://www.jetbrains.com/idea/>
- [7] <https://firebase.google.com/docs/auth/android/custom-auth?hl=es-419>
- [8] <https://firebase.google.com/support/releases?hl=es-419>
- [9] <https://www.vichauter.org/como-se-hace/activar-origenes-desconocidos-cualquier-android>
- [10] <https://stackoverflow.com/questions/31305605/how-to-add-configuration-file-to-android-studio-in-windows>
- [11] <https://developer.android.com/studio/publish/?hl=es>

Anexos

A Visión General de Android Studio

Estructura del proyecto

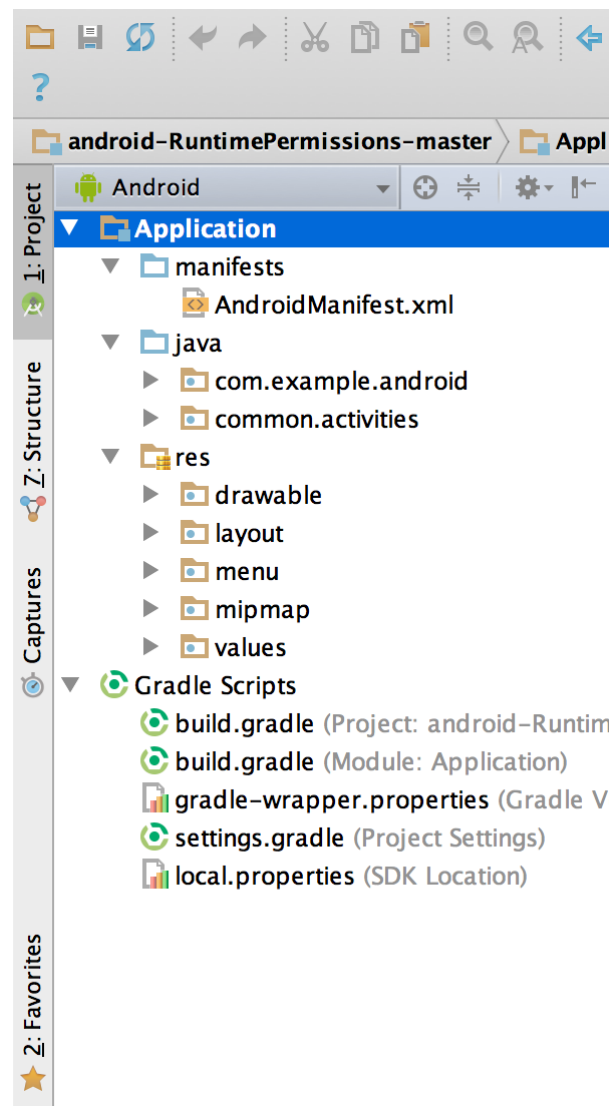


Figura 1. Archivos del proyecto en la vista de Android.

Cada proyecto en Android Studio contiene uno o más módulos con archivos de código fuente y archivos de recursos. Entre los tipos de módulos se incluyen los siguientes:

- módulos de apps para Android

- módulos de bibliotecas
- módulos de Google App Engine

De manera predeterminada, Android Studio muestra los archivos de tu proyecto en la vista de proyectos de Android, como se muestra en la figura 1. Esta vista se organiza en módulos para proporcionar un rápido acceso a los archivos de origen clave de tu proyecto.

Todos los archivos de compilación son visibles en el nivel superior de **Secuencias de comando de Gradle** y cada módulo de la aplicación contiene las siguientes carpetas:

- **manifests:** contiene el archivo `AndroidManifest.xml`.
- **java:** contiene los archivos de código fuente de Java, incluido el código de prueba JUnit.
- **res:** Contiene todos los recursos, como diseños XML, cadenas de IU e imágenes de mapa de bits.

La estructura del proyecto para Android en el disco difiere de esta representación plana. Para ver la estructura de archivos real del proyecto, selecciona **Project** en la lista desplegable **Project** (en la figura 1 se muestra como **Android**).

También puedes personalizar la vista de los archivos del proyecto para concentrarte en aspectos específicos del desarrollo de tu app. Por ejemplo, al seleccionar la vista **Problems** de tu proyecto, aparecerán enlaces a los archivos de origen que contengan errores conocidos de codificación y sintaxis, como una etiqueta de cierre faltante para un elemento XML en un archivo de diseño.

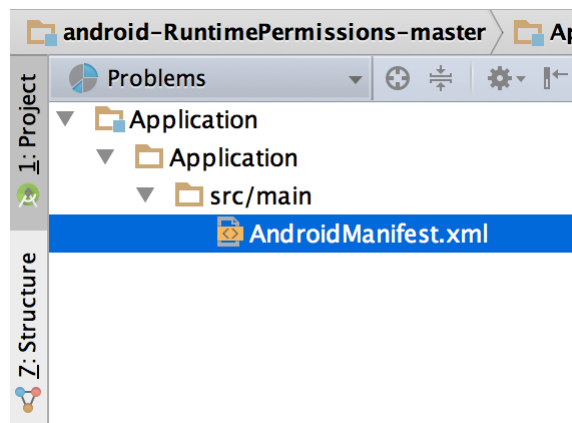


Figura 2. Archivos del proyecto en la vista Problems, en la que se muestra un archivo de diseño con un problema.

Para obtener más información, consulta [Administración de proyectos](#).

La ventana principal de Android Studio consta de varias áreas lógicas que se identifican en la figura 3.

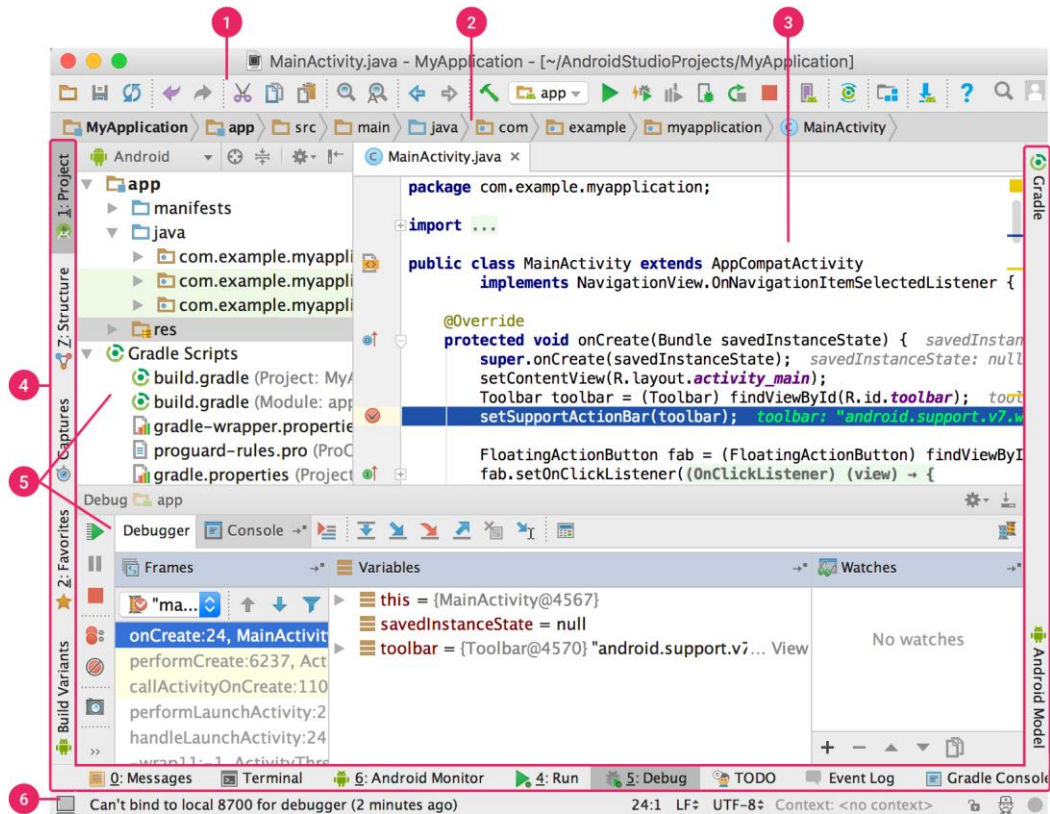


Figura 3. Ventana principal de Android Studio.

1. La **barra de herramientas** te permite realizar una gran variedad de acciones, como la ejecución de tu app y el inicio de herramientas de Android.
2. La **barra de navegación** te ayuda a explorar tu proyecto y abrir archivos para editar. Proporciona una vista más compacta de la estructura visible en la ventana **Project**.
3. La **ventana del editor** es el área donde puedes crear y modificar código. Según el tipo de archivo actual, el editor puede cambiar. Por ejemplo, cuando se visualiza un archivo de diseño, el editor muestra el editor de diseño.
4. La **barra de la ventana de herramientas** se extiende alrededor de la parte externa de la ventana del IDE y contiene los botones que te permiten expandir o contraer ventanas de herramientas individuales.
5. Las **ventanas de herramientas** te permiten acceder a tareas específicas, como la administración de proyectos, las búsquedas, los controles de versión, etc. Puedes expandirlas y contraerlas.
6. En la **barra de estado**, se muestra el estado de tu proyecto y del IDE en sí, como también cualquier advertencia o mensaje.

Puedes organizar la ventana principal para tener más espacio en pantalla ocultando o desplazando barras y ventanas de herramientas. También puedes usar combinaciones de teclas para acceder a la mayoría de las funciones del IDE.

En cualquier momento, puedes realizar búsquedas en tu código fuente, bases de datos, acciones, elementos de la interfaz de usuario, etc., presionando dos veces la tecla Shift o haciendo clic en la lupa que se encuentra en la esquina superior derecha de la ventana de Android Studio. Esto puede ser muy útil, por ejemplo, si intentas localizar una acción específica del IDE que olvidaste cómo activar.

B Crear un proyecto en Android Studio

Un proyecto de Android Studio contiene uno o más módulos que mantienen tu código organizado en unidades de funcionalidad discretas. En esta página, se muestra la manera de iniciar un proyecto nuevo o importar uno existente.

Para obtener más información sobre la estructura del proyecto y los tipos de módulo de Android, lee [Información general sobre proyectos](#). Para obtener más información sobre la manera de agregar un módulo para un dispositivo nuevo a un proyecto existente, consulta [Agregar un módulo para un dispositivo nuevo](#).

Iniciar un proyecto nuevo

Android Studio facilita la creación de apps de Android para varios factores de forma, como teléfonos, tablets, TV, Wear y Google Glass. El asistente **New Project** te permite elegir los formatos para tu app y completa la estructura del proyecto con todo lo que necesitas para comenzar. Usa los siguientes pasos para crear un proyecto nuevo.

Paso 1: Iniciar y configurar el proyecto

Si no tienes un proyecto abierto, Android Studio te muestra la pantalla de bienvenida. Para crear un proyecto nuevo, haz clic en **Start a New Android Studio project**.

Si tienes un proyecto abierto, Android Studio muestra el entorno de desarrollo. Para crear un proyecto nuevo, haz clic en **File > New > New Project**.

En la siguiente ventana, puedes configurar el nombre de tu app, el nombre de paquete y la ubicación de tu proyecto.

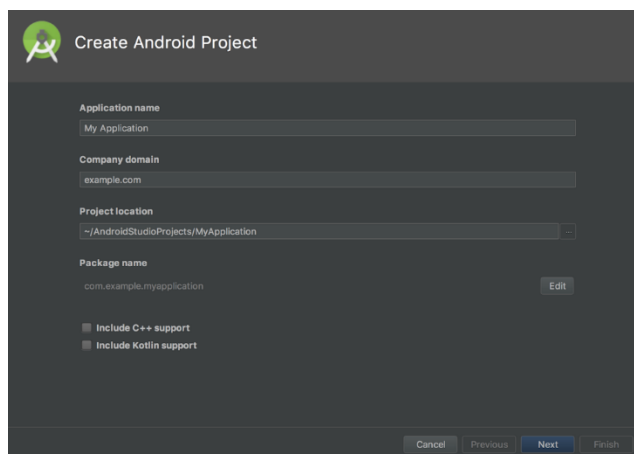


Figura 1: Pantalla **Configure your new project**.

Ingresa los valores para tu proyecto y luego haz clic en **Next**.

Paso 2: Seleccionar factores de forma y el nivel de API

En la siguiente ventana, puedes seleccionar los factores de forma admitidos por tu app, como teléfonos, tablets, TV, Wear y Google Glass. Los formatos seleccionados se convierten en los módulos de la app dentro del proyecto. Para cada formato, también puedes seleccionar el nivel de API para esa app. Para obtener más información, haz clic en **Help me choose**.

En la ventana Android Platform Distribution, se muestra la distribución de dispositivos móviles en los que se ejecuta cada versión de Android, como se muestra en la figura 2. Haz clic en un nivel de API para ver una lista de las funciones presentadas en la versión de Android correspondiente. Esto te permite elegir el nivel de API mínimo que cuenta con todas las funciones que necesitan tus apps, de modo que puedas llegar a la mayor cantidad de dispositivos posible. Luego, haz clic en **OK**.

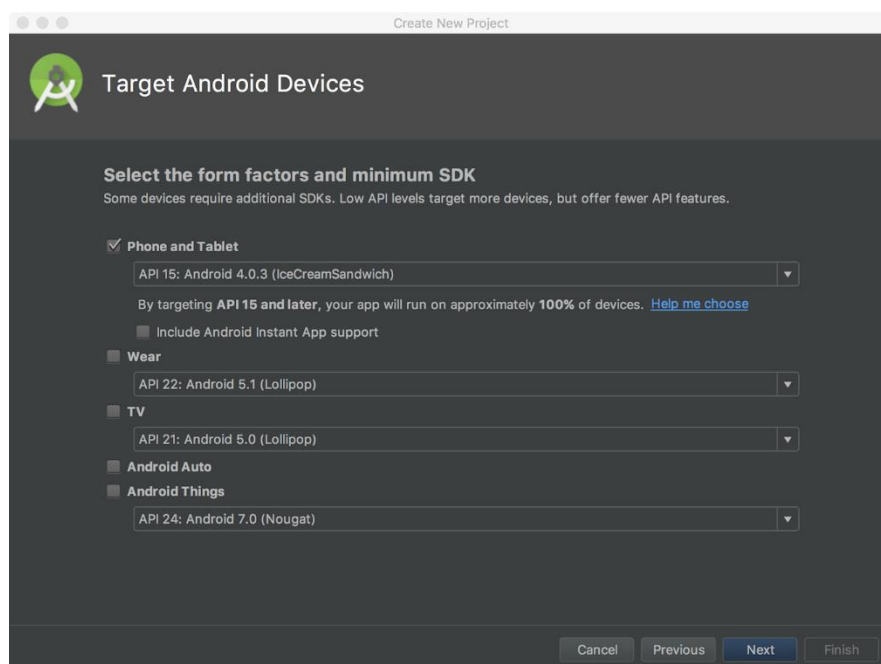


Figura 3: Pantalla **Target Android Devices**.

Luego, en la ventana Target Android Devices, una vez que hayas seleccionado tus formatos y versiones de API haz clic en **Next**.

Paso 3: Agregar una actividad

En la siguiente pantalla, puedes seleccionar un tipo de actividad para agregar a tu app, como se muestra en la figura 4. En esta pantalla, se muestra un conjunto diferente de actividades para cada formato que seleccionaste antes.

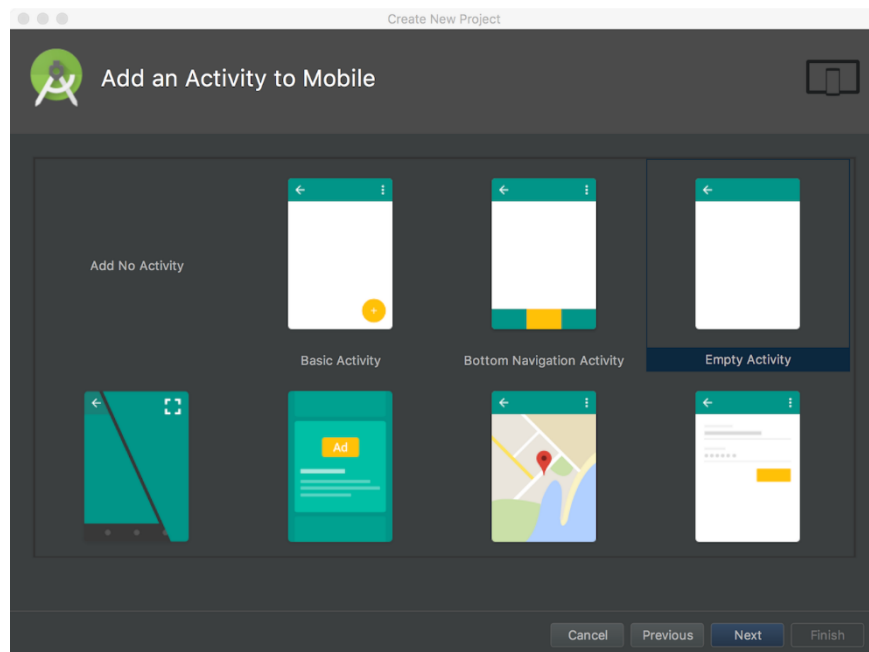


Figura 4: Pantalla **Add an Activity** para un formato de dispositivo móvil.

Elige un tipo de actividad y, luego, haz clic en **Next**.

Nota: Si seleccionas "Add No Activity", haz clic en **Finish** para crear el proyecto.

Paso 4: Configurar tu actividad

En la siguiente pantalla, puedes configurar la actividad que deseas agregar a tu app, como se muestra en la figura 5.

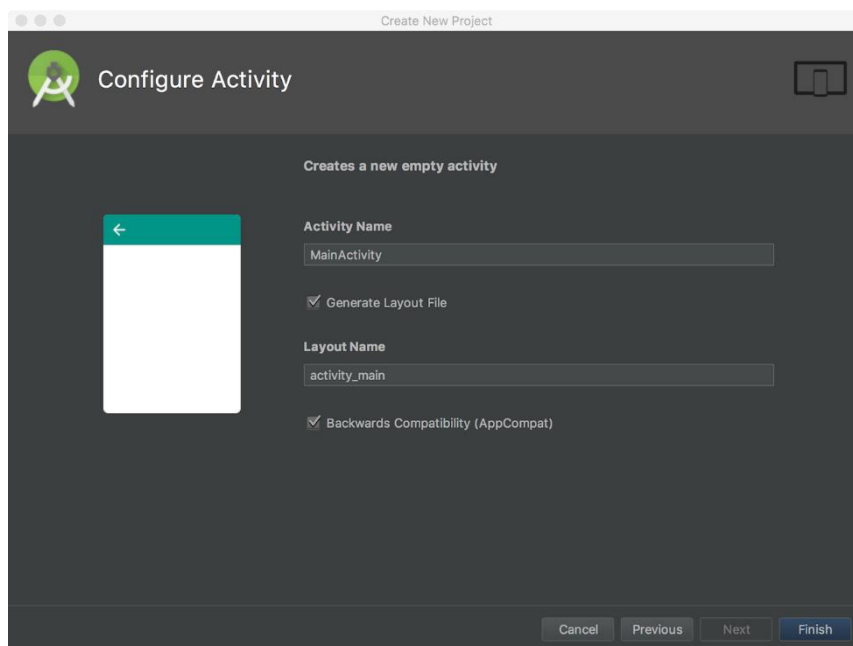


Figura 5: Pantalla **Customize the Activity**.

Ingresa el nombre de la actividad, el nombre del diseño y el título de la actividad. Luego, haz clic en **Finish**.

Paso 5: Desarrollar tu app

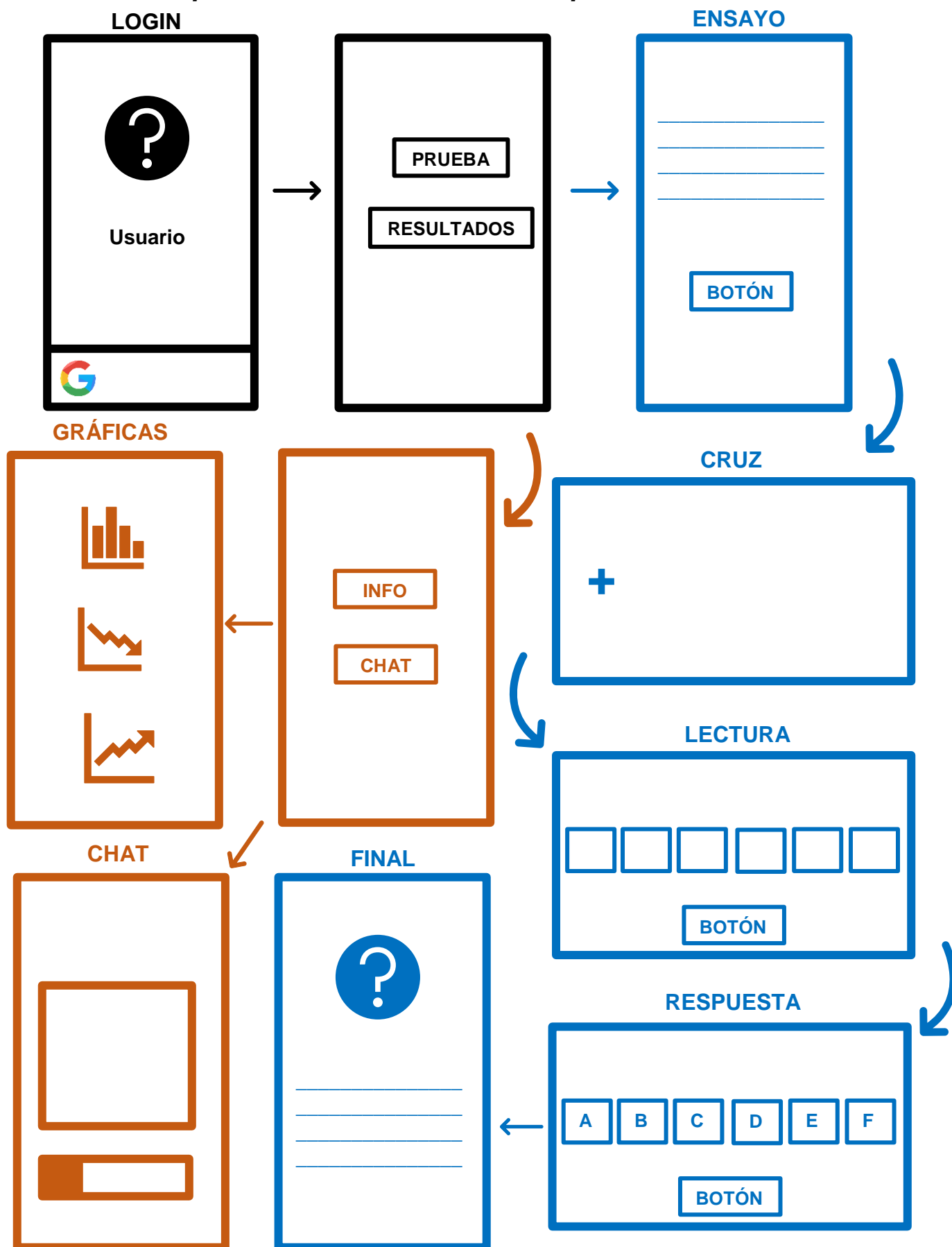
Android Studio crea la estructura predeterminada de tu proyecto y se abre el entorno de desarrollo. Si tu app admite más de un formato, Android Studio crea una carpeta de módulos con archivos de origen completos para cada uno de ellos, como se muestra en la figura 6.

Figura 6: Estructura de proyecto para una app recientemente creada.

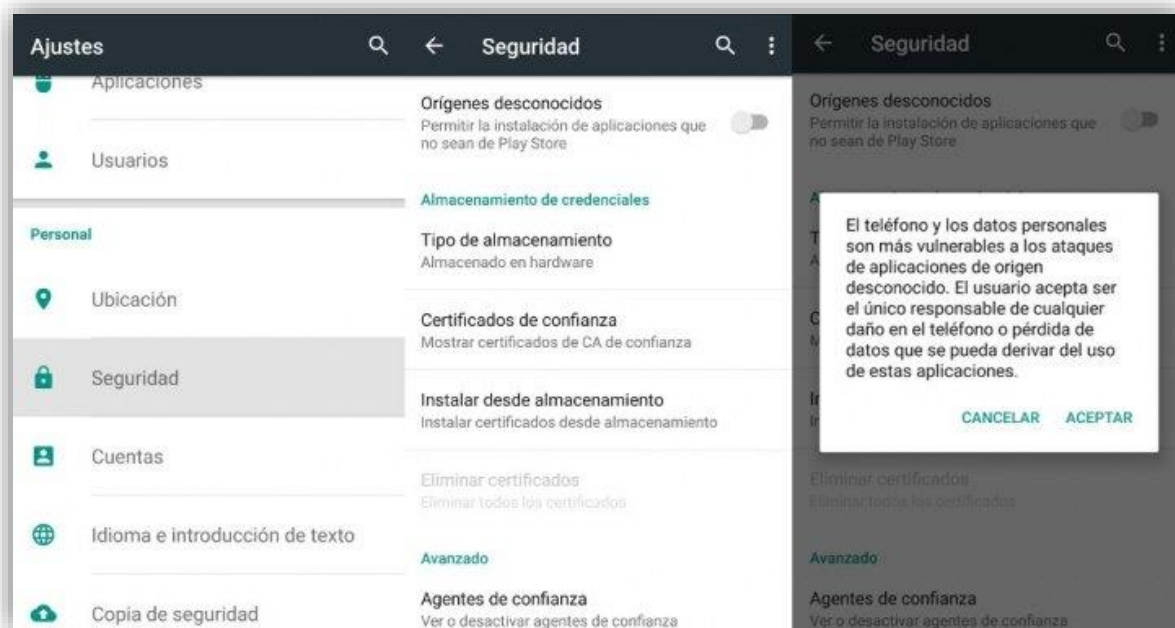
Con esto, estarás listo para desarrollar tu app. Para obtener más información, consulta los siguientes vínculos:

- [Lecciones de capacitación](#)
- [Agregar un módulo para un dispositivo nuevo](#)

C Esquema del diseño inicial de la aplicación



D Habilitar Instalación de Orígenes Desconocidos



E Publicar una aplicación

La publicación es el proceso general por el cual tus aplicaciones de Android se ponen a disposición de los usuarios. Cuando publicas una aplicación para Android realizas dos tareas principales:

- Preparas la aplicación para el lanzamiento.

Durante el paso de preparación, compilas una versión de lanzamiento de tu aplicación que los usuarios pueden descargar e instalar en sus dispositivos con tecnología Android.

- Realizas el lanzamiento de la aplicación para los usuarios.

Durante el paso de lanzamiento, publicitas, vendes y distribuyes la versión de lanzamiento de tu aplicación para los usuarios.

Generalmente, el lanzamiento de tu aplicación se lleva a cabo en un mercado de aplicaciones, como [Google Play](https://play.google.com). Sin embargo, también puedes lanzar aplicaciones enviándolas directamente a los usuarios o permitiendo que estos las descarguen desde tu propio sitio web.

El proceso de publicación se realiza normalmente una vez que terminas de probar tu aplicación en un entorno de depuración. Como práctica recomendada, tu aplicación debe cumplir con todos tus criterios de lanzamiento en términos de funcionalidad, desempeño y estabilidad antes de comenzar el proceso de publicación.

Cómo preparar tu aplicación para el lanzamiento

La preparación de tu aplicación para el lanzamiento es un proceso de varios pasos que implica las siguientes tareas:

- **Cómo configurar tu aplicación para el lanzamiento**

Como mínimo, debes quitar las llamadas de `Log` y el atributo `android:debuggable` de tu archivo de manifiesto. También debes proporcionar valores para los atributos `android:versionCode` y `android:versionName`, que se ubican en el elemento `<manifest>`. También es posible que debas configurar varios ajustes para cumplir con los requisitos de Google Play o adaptar cualquier método que uses para lanzar tu aplicación.

Si usas los archivos de compilación de Gradle, puedes emplear el tipo de compilación de *lanzamiento* a fin de configurar tus ajustes de compilación para la versión publicada de tu app.

- **Compilar y firmar una versión de lanzamiento de tu aplicación.**

Puedes usar los archivos de compilación de Gradle con el tipo de compilación de *lanzamiento* para compilar y firmar una versión de lanzamiento de tu aplicación. Consulta la sección sobre [compilación y ejecución desde Android Studio](#).

- **Probar la versión de lanzamiento de tu aplicación.**

Antes de distribuir tu aplicación, debes probar por completo la versión de lanzamiento en al menos un teléfono celular y una tablet de destino.

- **Actualizar los recursos de aplicación para el lanzamiento.**

Tienes que estar seguro de que todos los recursos de aplicación, como los archivos y gráficos multimedia, se actualizan y se incluyen con tu aplicación o por etapas en los servidores de producción correspondientes.

- **Preparar servidores y servicios remotos de los cuales dependa tu aplicación.**

Si tu aplicación depende de servidores o servicios externos, debes controlar que sean seguros y estén listos para la producción.

Es posible que debas realizar varias tareas como parte del proceso de preparación. Por ejemplo, deberás obtener una clave privada para iniciar sesión en tu aplicación. También deberás crear un ícono para tu aplicación y probablemente te convenga preparar un contrato de licencia de usuario final (EULA) para proteger tu persona, organización y propiedad intelectual.

Cuando termines de preparar tu aplicación para el lanzamiento, contarás con un archivo `.apk` firmado que puedes distribuir entre los usuarios.

Para obtener más información sobre la manera de preparar tu aplicación para el lanzamiento, consulta [Preparación para el lanzamiento](#) en la guía para desarrolladores. En este tema se proporcionan instrucciones paso a paso para configurar y compilar una versión de lanzamiento de tu aplicación.